

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-202118

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20 1 0 1
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335 5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-6442

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月16日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 占部 哲夫

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内

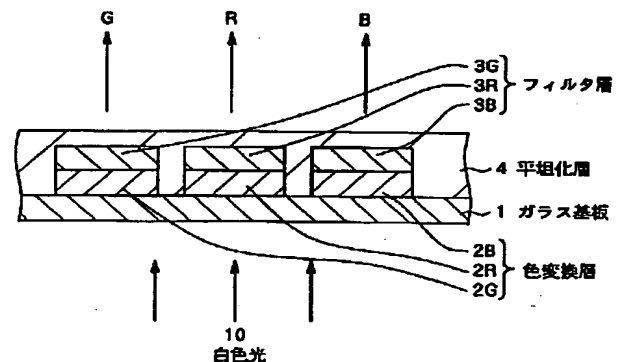
(74) 代理人 弁理士 藤島 洋一郎

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 色純度を低下させることなく光透過率の向上を図ることができるようにする。

【解決手段】 カラーフィルタに入射した白色光 10 は、色変換層 2 G、2 R、2 B において、波長の変換作用を受け、フィルタ層 3 G、3 R、3 B に対して有効な光（フィルタ層 3 G、3 R、3 B において透過可能な光）となって出射する。また、色変換層 2 G、2 R、2 B において、波長の変換作用を受けなかった波長域の光については、色変換層 2 G、2 R、2 B をそのまま透過する。このようにして、色変換層 2 G、2 R、2 B の作用により、従来のカラーフィルタでは透過しなかった波長域の光を有効に利用することができ、光透過率の向上を図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入射する光の一部を特定波長域の光に変換する色変換手段と、

この色変換手段の光の出射側に設けられると共に、入射した光のうち、特定波長域の光のみを透過させるフィルタ手段とを備えたことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項2】 前記フィルタ手段は、それぞれ赤、緑、青色を中心とする波長域の光のみを透過させる複数の基本色用のフィルタを有し、

前記色変換手段は、赤色用のフィルタの光の入射側に設けられると共に、近紫外から緑色近傍の波長域の光を赤色近傍の波長域の光に変換する赤色用の色変換手段と、緑色用のフィルタの光の入射側に設けられると共に、近紫外から青色近傍の波長域の光を緑色近傍の波長域の光に変換する緑色用の色変換手段と、青色用のフィルタの光の入射側に設けられると共に、近紫外域近傍の光を青色近傍の波長域の光に変換する青色用の色変換手段とを有することを特徴とする請求項1記載のカラーフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カラー表示が可能な液晶表示装置等に利用されるカラーフィルタに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、画像を撮影するための撮像装置や、画像を表示するための表示装置においては、カラー化に対応したものが数多く開発されている。ここで、カラー化を実現するための手段の一つとして、カラーフィルタがある。

【0003】 従来のカラーフィルタは、例えば、ガラス基板上に、顔料や染料等によって着色されたカラー表示用の着色パターン（例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）の着色パターン）を形成して構成されている。このようなカラーフィルタでは、特定波長域の光のみが選択的に透過し、特定波長域以外の光は吸収される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来用いられていたカラーフィルタは、特定波長域以外の光は透過しないため、光透過率が低いという問題がある。例えば、RGB系のカラーフィルタにおいて、G色用のフィルタ部分では、入射する白色光のうち、R色とB色に対応する波長域の光を吸収し、G色の光を透過するため、入射光の2/3以上を光量損失していることになる。また、光透過率を上げるためには、透過させる光の波長域を拡大しなければならないが、そうすると、透過光の色純度が低下してしまうという問題がある。

【0005】 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、色純度を低下させることなく光透過率の向上を図ることができるようにしたカラーフィルタ

を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明によるカラーフィルタは、入射する光の一部を特定波長域の光に変換する色変換手段と、この色変換手段の光の出射側に設けられると共に、入射した光のうち、特定波長域の光のみを透過させるフィルタ手段とを備えている。

【0007】 このカラーフィルタでは、入射する光の一部が、色変換手段によって、特定波長域の光に変換される。フィルタ手段は、色変換手段によって変換された光を含む特定波長域の光のみを透過する。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0009】 【第1の実施の形態】 図1は、本発明の第1の実施の形態に係るカラーフィルタの概略構成を示す断面図である。このカラーフィルタは、RGB系のカラーフィルタとして利用されるものであり、一方の面から白色光10が入射する透明なガラス基板1と、ガラス基板1の他方の面、すなわち、ガラス基板1の光の出射側に積層された色変換層2G、2R、2Bと、色変換層2G、2R、2Bの光の出射側に積層されたフィルタ層3G、3R、3Bとを備えている。また、このカラーフィルタには、ガラス基板1の片面に積層された色変換層2G、2R、2Bおよびフィルタ層3G、3R、3Bの平坦化を図るための平坦化層4が設けられている。ここで、フィルタ層3G、3R、3Bが本発明における「フィルタ手段」に対応する。また、色変換層2G、2R、2Bが本発明における「色変換手段」に対応する。

【0010】 フィルタ層3G、3R、3Bは、入射した光のうち、特定波長域の光のみを選択的に透過するようになっている。すなわち、フィルタ層3Gは、G色の波長域の光を選択的に透過するものであり、フィルタ層3Rは、R色の波長域の光を選択的に透過するものである。また、フィルタ層3Bは、B色の波長域の光を選択的に透過するものである。これらのフィルタ層3G、3R、3Bは、例えば、色変換層2G、2R、2Bの片面上において染色基質を形成した後、この染色基質を各色用の染料を用いて染色して着色形成した層である。なお、フィルタ層3G、3R、3Bを、各色用の染料または顔料を樹脂中に分散させた着色樹脂を色変換層2G、2R、2Bの片面上に積層して形成するようにしてもよい。

【0011】 色変換層2G、2R、2Bは、入射した光の一部を特定の波長域の光に変換してフィルタ層3G、3R、3Bに出射するようになっている。すなわち、色変換層2Gは、例えば、入射した光のうち、近紫外からB色近傍の波長域（例えば、360～450nm程度）の光を吸収すると共に、この吸収した光をG色近傍の波長域（例えば、450～550nm程度）の光に変換し

てフィルタ層3Gに出射するようになっている。また、色変換層2Rは、例えば、入射した光のうち、近紫外からG色近傍の波長域（例えば、360～550nm程度）の光を吸収すると共に、この吸収した光をR色近傍の波長域（例えば、600～650nm程度）の光に変換してフィルタ層3Rに出射するようになっている。また、色変換層2Bは、例えば、入射した光のうち、近紫外域近傍の波長域（例えば、360～420nm程度）の光を吸収すると共に、この吸収した光をB色近傍の波長域（例えば、420～480nm程度）の光に変換してフィルタ層3Bに出射するようになっている。このように、色変換層2G、2R、2Bは、入射した光の一部をフィルタ層3G、3R、3Bに対して有効な光（フィルタ層3G、3R、3Bにおいて透過可能な光）に変換して出射するようになっている。

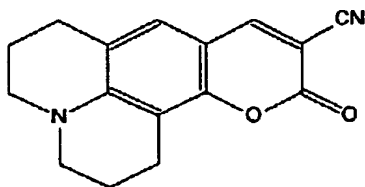
【0012】色変換層2G、2R、2Bは、例えば、上記した色変換の性質を有する物質を樹脂中に分散させたものをガラス基板1上に所定のパターンで形成したものである。パターンの形成方法としては、例えば、フォトリソグラフィ法等を利用できる。なお、色変換層2G、2R、2Bは、例えば、上記した色変換の性質を有する物質をガラス基板1上に直接蒸着して形成したものであってもよい。また、色変換層2G、2R、2Bは、例えば、上記した色変換の性質を有する物質を液体中に溶解させたものをガラス基板1上に積層して形成したものであってもよい。

【0013】次に、図2および図3を参照して、色変換層2G、2R、2Bに用いる物質の具体例について説明する。

【0014】色変換層2Gには、例えば、次式で表されるCoumarin 337,523を主材料として用いることができる。

【0015】

【化1】



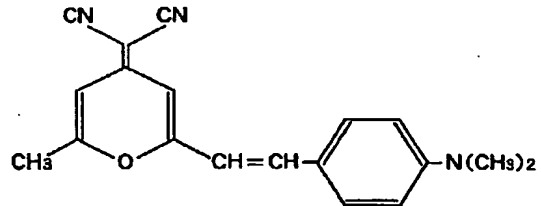
【0016】図2は、この式で表されるCoumarin 337,523の光の吸収特性を示した図であり、図において横軸は波長を示し、縦軸は光の吸収率を示している。この図に示したように、Coumarin 337,523を主材料とした色変換層2Gは、443nmを中心とした波長領域の光を吸収すると共に、吸収した光を500～560nmの波長域の光へ変換することができるという特性を持つ。また、色変換層2Gは、G色に対応する波長域の光はそのまま透過する。従って、色変換層2Gは、B色とG色に対応する波長域の光を、フィルタ層3Gに対して有効な光

（フィルタ層3Gにおいて透過可能な光）として出射することができる。

【0017】色変換層2Rには、例えば、次式で表されるDCMを主材料として用いることができる。なお、DCMの正式名称は、[2-[2-[4-(Dimethylamino)phenyl]ethenyl]-6-methyl-4H-pyran-4-ylidene]propanedinitrileである。

【0018】

【化2】

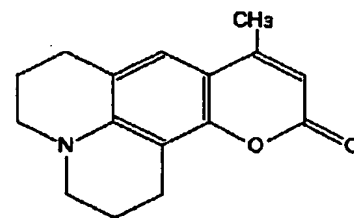


【0019】図3は、この式で表されるDCMの光の吸収特性を示した図であり、図において横軸は波長を示し、縦軸は光の吸収率を示している。この図に示したように、DCMを主材料とした色変換層2Rは、469nmを中心とした波長領域の光を吸収すると共に、吸収した光を571～727nmの波長域の光へ変換することができるという特性を持つ。また、色変換層2Rは、R色に対応する波長域の光はそのまま透過する。従って、色変換層2Rは、B色とR色に対応する波長域の光およびG色に対応する一部の波長域の光を、フィルタ層3Rに対して有効な光（フィルタ層3Rにおいて透過可能な光）として出射することができる。

【0020】色変換層2Bには、例えば、次式で表されるCoumarin 102を主材料として用いることができる。

【0021】

【化3】



【0022】この式で表されるCoumarin 102を主材料とした色変換層2Bは、390nmを中心とした波長領域の光を吸収すると共に、吸収した光を450～530nmの波長域の光へ変換することができるという特性を持つ。従って、色変換層2Bは、近紫外域とB色に対応する波長域の光を、フィルタ層3Rに対して有効な光（フィルタ層3Rにおいて透過可能な光）として出射することができる。

【0023】次に、上記したような構成のカラーフィルタの作用について説明する。

【0024】カラーフィルタに入射した白色光10は、

まず、色変換層 2G、2R、2Bにおいて、波長の変換作用を受ける。色変換層 2Gは、例えば、入射した白色光 10のうち、近紫外からB色近傍の波長域の光を吸収すると共に、この吸収した光をG色近傍の波長域の光に変換してフィルタ層 3Gに出射する。また、色変換層 2Rは、例えば、入射した白色光 10のうち、近紫外からG色近傍の波長域の光を吸収すると共に、この吸収した光をR色近傍の波長域の光に変換してフィルタ層 3Rに出射する。また、色変換層 2Bは、例えば、入射した白色光 10のうち、近紫外域近傍の波長域の光を吸収すると共に、この吸収した光をB色近傍の波長域の光に変換してフィルタ層 3Bに出射する。このように、色変換層 2G、2R、2Bは、入射した白色光 10の一部をフィルタ層 3G、3R、3Bに対して有効な光（フィルタ層 3G、3R、3Bにおいて透過可能な光）に変換して出射する。なお、色変換層 2G、2R、2Bにおいて、波長の変換作用を受けなかった波長域の光は、色変換層 2G、2R、2Bをそのまま透過する。

【0025】次に、色変換層 2G、2R、2Bを出射した光は、フィルタ層 3G、3R、3Bに入射する。フィルタ層 3G、3R、3Bは、入射した光のうち、特定波長域の光のみを選択的に透過する。すなわち、フィルタ層 3Gは、G色の波長域の光を選択的に透過し、フィルタ層 3Rは、R色の波長域の光を選択的に透過する。また、フィルタ層 3Bは、B色の波長域の光を選択的に透過する。

【0026】以上説明したように、本実施の形態に係るカラーフィルタによれば、色変換層 2G、2R、2Bにおいて、入射した光の一部をフィルタ層 3G、3R、3Bに対して有効な光に変換して出射するようにしたので、従来のカラーフィルタでは透過しなかった波長域の光を有効に利用することができ、光透過率の向上を図ることができる。また、色変換層 2G、2R、2Bを透過した不必要な波長の光はフィルタ層 3G、3R、3Bにおいて吸収されるので、色純度の低下を招くことはない。このように、本実施の形態に係るカラーフィルタによれば、色純度を低下させることなく光透過率の向上を図ることができる。

【0027】〔第2の実施の形態〕次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。上記第1の実施の形態では、カラーフィルタ単体についての説明を行ったが、本実施の形態では、本発明のカラーフィルタを応用した液晶表示装置についての説明を行う。なお、以下では、液晶表示装置において、カラーフィルタを利用する部分、すなわち、液晶表示装置に用いられる液晶パネルについての説明を行う。

【0028】図4は、本実施の形態における液晶パネルの概略構成を示す断面図である。この図に示した液晶パネルは、反射型の液晶表示装置に用いられるものである。なお、通常、液晶パネルにおいては、偏光板が必要

とされるが、ここでは図示を省略している。

【0029】この液晶パネルは、一方の面に反射板70が取り付けられた画素基板60と、この画素基板60に対向配置された対向基板40と、画素基板60と対向基板40とによって挟まれた液晶材からなる液晶層50とを備えている。

【0030】画素基板60は、ガラス基板61と、ガラス基板61の片面側（反射板70が取り付けられていない面側）に規則的に（周期的に）配置されたB色光、R色光、G色光用の画素電極62B、62R、62Gとを備えている。画素電極62B、62R、62Gは、透明な電極によって構成され、表面が平坦化された保護層63によって覆われている。

【0031】対向基板40は、ガラス基板41と、ガラス基板41の片面側に取り付けられた色変換層42G、42R、42Bと、色変換層42G、42R、42Bに取り付けられたフィルタ層43G、43R、43Bとを備えている。色変換層42G、42R、42Bおよびフィルタ層43G、43R、43Bは、平坦化層44によって平坦化されている。また、対向基板40は、平坦化層44の表面に取り付けられた対向電極45を備えている。なお、対向基板40において、対向電極45を除いた部分が上記第1の実施の形態におけるカラーフィルタに対応するものであり、その特徴部分である色変換層42G、42R、42Bおよびフィルタ層43G、43R、43Bの構成も同様であるため、ここでは詳細説明を省略する。

【0032】液晶層50は、画素電極62B、62R、62Gと、対向電極45との間において、画像信号電圧に応じて液晶分子配向が変化するようにになっている。これにより、液晶層50を通過する光の偏光方向がコントロールされる。

【0033】次に、上記したような構成の液晶パネルの作用について説明する。

【0034】この液晶パネルでは、まず、図示しない光源からの白色光が、対向基板40の表面に入射する。対向基板40に入射した白色光は、色変換層42G、42R、42Bにおいて、波長の変換作用を受ける。色変換層42G、42R、42Bによる変換作用については、上記第1の実施の形態における色変換層2G、2R、2Bによる作用と同様であり、入射した白色光の一部をフィルタ層43G、43R、43Bに対して有効な光に変換して出射する。また、色変換層42G、42R、42Bにおいて、波長の変換作用を受けなかった波長域の光は、色変換層42G、42R、42Bをそのまま透過する。色変換層42G、42R、42Bを出射した光は、フィルタ層43G、43R、43Bに入射する。フィルタ層43G、43R、43Bは、入射した光のうち、それぞれG、R、B色の光のみを選択的に透過する。

【0035】対向基板40を出射したG、R、Bの各色

光は、液晶層50を介して画素基板60に入射する。画素基板60に入射した各色光は、反射板70において反射し、画素基板60、液晶層50を経て、再び、対向基板40に至る。ここで、G、R、Bの各色光が液晶層50を通過する際には、画素基板60の画素電極62B、62R、62Gに印加される各色ごとのカラー画像信号に応じて、各画素に対応した領域の液晶層50の液晶分子配向が変化し、それぞれの領域の液晶層50に入射するB、R、Gの各色光がそれぞれ選択的に空間変調を受ける。この空間変調を受けた各色光は、変調の度合いに応じて図示しない偏光板を透過して、液晶パネルから射出され、画像表示に供される。

【0036】以上説明したように、本実施の形態における液晶パネルによれば、対向基板40に配置された色変換層42G、42R、42Bおよびフィルタ層43G、43R、43Bの作用により、カラー表示に必要とされる各色光を、色純度を低下させることなく高透過率で取り出すことができるので、この光を利用して高輝度の画像表示を実現できる。

【0037】なお、色変換層42G、42R、42Bおよびフィルタ層43G、43R、43Bがもたらすその他の作用および効果については、上記第1の実施の形態と同様である。

【0038】以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変形可能である。例えば、上記実施の形態では、カラー表示用の基本色をR、G、Bの3原色として説明したが、例えばシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の3色を基本色として採用してもよい。

【0039】また、本発明のカラーフィルタは、反射型の液晶表示装置に限らず、液晶プロジェクタ等の投射型の液晶表示装置においても利用することが可能である。更に、本発明は、液晶表示装置に限らず、CCD(電荷結合素子)を利用した撮像装置等、カラーフィルタを用いてカラー化に対応させた各種の装置においても利用することができる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1または2に記載のカラーフィルタによれば、入射する光の一部を、色変換手段によって、フィルタ手段において透過可能な特定波長域の光に波長変換するようにしたので、色純度を低下させることなく光透過率の向上を図ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るカラーフィルタの概略構成を示す断面図である。

【図2】図1における色変換層の特性を説明するための特性図である。

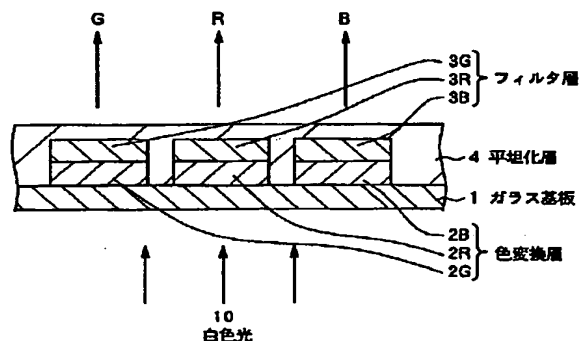
【図3】図1における色変換層の特性を説明するための他の特性図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る液晶装置の要部を示す断面図である。

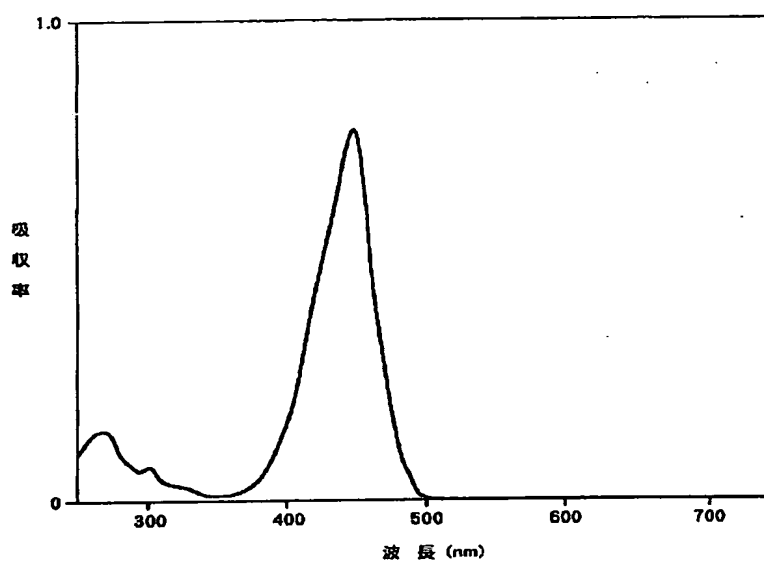
【符号の説明】

1、41…ガラス基板、2G、2R、2B、42G、42R、42B…色変換層、3G、3R、3B、43G、43R、43B…フィルタ層、4…平坦化層、40…対向基板、50…液晶層、60…画素基板、70…反射板

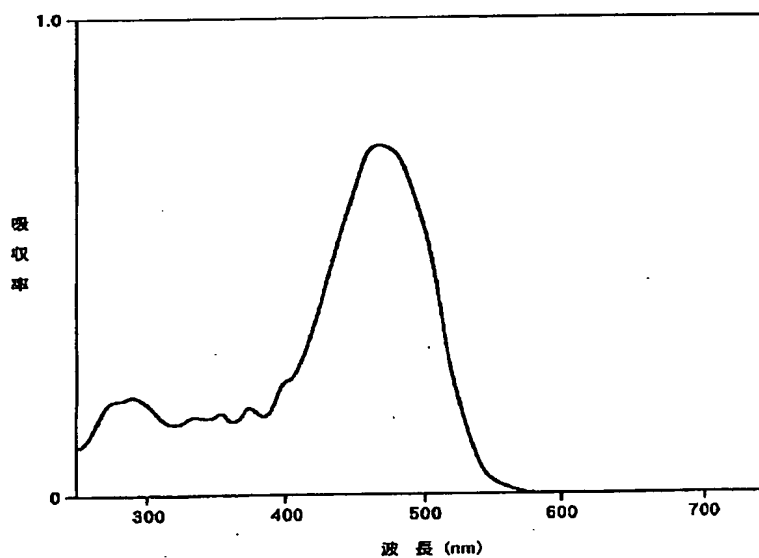
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

